

## **Abstract of DE 19857775 (A1)**

Device for mixing and treating of dry, and water containing, bulk materials, comprises an elongated tubular housing (6) with a feed inlet (1) at one end and a product outlet (8) at its other end, an axial paddle mixer (5,14), and preferably electric heating of the housing. The paddles have steam sparging nozzles (15), supplied from a hollow, axial mixer shaft (5). Individual paddles may be isolated from the steam supply so as to provide heating or cooling zones at differing temperatures. Re-use of product exhaust vapor as heating steam may be used to give a measure of heat recovery.





71 Anmelder:

VEAG Vereinigte Energiewerke AG, 10115 Berlin, DE; Gebhard, Georg, Dr.rer.nat., 51545 Waldbröl, DE; Werner, Beate, Dipl.-Krist., 04356 Leipzig, DE

72 Erfinder:

Gebhard, Georg, Dr.rer.nat., 51545 Waldbröl, DE; Werner, Beate, 04356 Leipzig, DE; Kahl, Dieter, Dr.-Ing., 03096 Burg, DE

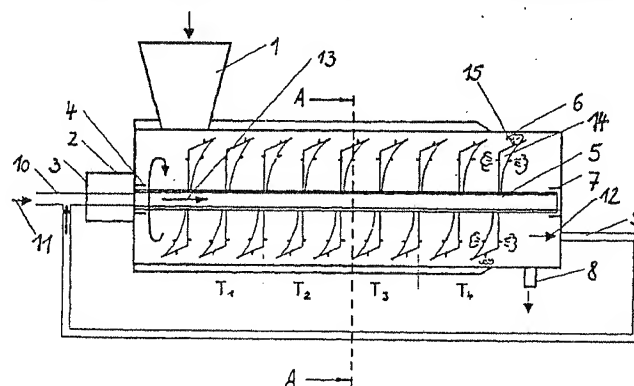
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Vorrichtung zur Vermischung und Behandlung von trockenen Schüttgütern und wasserhaltigen Substanzen

57 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Vermischung und Behandlung von trockenen Schüttgütern und wasserhaltigen Substanzen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zu entwickeln, die neben einer abgestuften thermischen Behandlung und Mischung der Eingabestoffe eine gleichmäßige Benetzung mit Brüden realisiert.

Dies wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die an sich bekannte in einem länglichen Gehäuse mit Stoffein- und -austrag angeordnete Mischvorrichtung, als beheizter und in Temperaturzonen unterteilter eine Brüdenrückführung aufweisender Reaktionsmischer mit vorzugsweise elektrisch angetriebenen und doppelt gelagerten Paddelwellen ausgestaltet ist, dessen Paddel bezüglich ihres Anstellwinkels zur Wellenachse verstellbar ausgeführt sind, wobei die Paddelwellen und die mit einer oder mehreren Düsen und/oder düsenartigen Öffnungen auf der Oberfläche versehenen Paddel in Hohlbauweise gestaltet und mit einer Brüdenzuführung verbunden sind.



Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Vermischung und Behandlung von trockenen Schüttgütern und wasserhaltigen Substanzen.

Zur Vermischung von Schüttgütern mit Wasser sind Mischschnecken, Zwangsmischer und sogenannte Trommelmischer bekannt. So werden z. B. in DE 23 43 352, DE 24 41 674 und DE 35 43 745 Vorrichtungen zum Mischen von Fluiden beschrieben, die axial innerhalb eines Gehäuses drehbare Wellen mit verschiedenen ausgeformten Schaufeln zur Ausbildung einer Mischeinrichtung aufweisen, so daß nach Aufgabe der Bestandteile in ein Einspeisesystem eine homogene Mischung erzeugt wird, die am Ende des rohrförmigen Gehäuses aus dem Mischer entnommen oder abgepumpt wird. Diese Mischeinrichtungen eignen sich zur Herstellung von Mörtel, Vergußmassen und Betonen. Eine gesteuerte Wärmebehandlung der Mischungsbestandteile zur Einleitung von thermischen Reaktionen ist nicht möglich.

Weiterhin bekannt ist ein Mischer, der unter Wärmeeinwirkung mittels einer Paddelwelle verschiedene Schüttgüter mischt und behandelt (WO 96/20 381). Eine Brüdennutzung ist nicht vorgesehen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zu entwickeln, die neben einer abgestuften thermischen Behandlung und Mischung der Eingabestoffe eine gleichmäßige Benetzung mit Brüden realisiert.

Dies wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die an sich bekannte in einem länglichen Gehäuse mit Stoffein- und -austrag angeordnete Mischvorrichtung, als beheizter und in Temperaturzonen unterteilter eine Brüdenrückführung aufweisender Reaktionsmischer mit vorzugsweise elektrisch angetriebenen und doppelt gelagerten Paddelwellen ausgestaltet ist, dessen Paddel bezüglich ihres Anstellwinkels zur Wellenachse verstellbar ausgeführt sind, wobei die Paddelwellen und die mit einer oder mehreren Düsen und/oder düsenartigen Öffnungen auf der Oberfläche versehenen Paddel in Hohlbauweise gestaltet und mit einer Brüdenzuführung verbunden sind.

Die Düsen und/oder düsenartigen Öffnungen sind einzeln und/oder zonenweise absperbar. Die vor dem Stoffeintrag befindliche letzte Temperaturzone ist als Gemische-Abkühlzone ausgebildet, so daß eine Hydratation des Mischgutes unter Nutzung der durch die Abkühlung entstehenden Kondensate erfolgt.

Anhand eines Ausführungsbeispiels soll nachstehend die Erfindung näher erläutert werden. Dabei zeigt:

Fig. 1 den Paddelmischer im Längsschnitt

Fig. 2 den Paddelmischer im Querschnitt

Die Ausgangsstoffe werden der Aufgabeeinrichtung 1 zugeführt und gelangen über diese in das Gehäuse 6 mit Paddelwellen 5, welche über einen Antrieb 2 mit Getriebe 3 angetrieben und über die Lager 4 und 7 gelagert werden. Die drehbaren Paddelwellen 5 fördern und mischen die Ausgangsstoffe gleichmäßig und gesteuert in Richtung Auslaß 8. Der Reaktor für eine Anlage von 10 t/h sollte z. B. ca. 6 m Länge und ca. 1 m im Durchmesser aufweisen.

Das Gehäuse 6 ist wärmegeklämt und in die Temperaturzonen 1-4 eingeteilt, die mittels einer elektrischen Heizung ausgestattet sind.

Im oberen Bereich des Gehäuses 6 ist eine direkte elektrische und im unteren Bereich eine indirekte Heizung angeordnet. Die einzustellende Temperatur liegt in den verschiedenen Zonen zwischen 100-400°C. Die Beheizung erfolgt über ein computergesteuertes Programm für jede Zone sepa-

rat. Die Temperaturzone T<sub>1</sub> kann beispielsweise eine Temperatur von 150-300°C, die Temperaturzone T<sub>2</sub> von 300-350°C, die Temperaturzone T<sub>3</sub> von 350-400°C und die Temperaturzone T<sub>4</sub> von 350-100°C aufweisen.

Die Paddelwellen 5 sind in ihrer Drehzahl variierbar, so daß die Verweildauer des Gemisches geregelt werden kann. Im Beispielsfall kann sie 20 U/min. betragen. Die Paddelwellen 5 sind als Hohlwellen ausgebildet, so daß es möglich wird über die Zuleitung 10 Brüden 11 einzuleiten. Zusätzlich zum Brüden 11 wird über die Rückführung 9 im Prozeß entstehender Brüden 12 in die Zuleitung 10 eingespeist. Der entstehende Mischbrüden 13 gelangt in die Paddelwelle 5 und über die hohlen Paddel 14 sowie die Düsen 15 in das Mischgut.

Die Temperaturzone T<sub>4</sub> ist als Abkühlzone mit einer minimalen Temperatur von 100°C vorgesehen, so daß eine Kondensationswirkung entsteht, welche zur Hydratation des Mischgutes führt. Durch die Kombination von elektrischer und Brüdenbeheizung in verschiedenen Temperaturzonen, die Regelung der Verweilzeit und die Einbindung von eingeführten und entstehenden rückgeführten Brüden dampf/ sowie Kondensat in das Mischgut durch deren dichte und wirkungsvolle Verdüsung über die Paddel 14, können je nach Verwendungszweck gezielt Stoffe hergestellt werden, die optimale Eigenschaften aufweisen.

Die Benetzung des Mischgutes mit Brüden bzw. Kondensat erfolgt gleichmäßig ohne eine erhöhte Gefahr der Verklumpung bzw. Anbackens.

Die direkte Behandlung des Mischgutes mit den Brüden bringt für das herzustellende Produkt folgende Vorteile:

- (1) Die Reaktions- bzw. Durchlaufzeit der Produkte kann deutlich verkürzt werden.
- (2) Die Ablöschreaktionen laufen mit höherem Umsatzgrad ab. Dies bietet bei Behandlungen von trockenen Substanzen mit hohen Freikalkgehalten höhere Umsatzraten.
- (3) Durch die ständige Rotation der Paddel werden die rückgeführten Brüden intensiv in das Mischgut eingebracht. Dies führt zur stärkeren Durchmischung des Mischgutes mit dem Wasserdampf.
- (4) Die Rückführung der Brüden führt zu einer Energieeinsparung des Primärprozesses.
- (5) Eine ansonsten notwendige herkömmliche Brüdenabsaug- und Kondensationseinrichtung kann weggelassen bzw. wesentlich kleiner dimensioniert werden.
- (6) Eine aufwendige Filtertechnik für mit Schadstoffen kontaminierte Brüden kann entfallen bzw. wesentlich kleiner dimensioniert werden.
- (7) Durch die Rückführung der Brüden entsteht ein partieller Überdruck im Reaktionsmischer, welcher sich positiv auf das Reaktionsverhalten bzw. auf die Art der Reaktionen der zu exponierenden Stoffe auswirkt.

#### Aufstellung der verwendeten Bezugszeichen

- 1 Aufgabeeinrichtung
- 2 Antrieb
- 3 Getriebe
- 4 Lager
- 5 Paddelwellen
- 6 Gehäuse
- 7 Lager
- 8 Auslaß
- 9 Rückführung
- 10 Zuleitung

- 11 Brüden
- 12 Brüden
- 13 Mischbrüden
- 14 Paddel
- 15 Düsen

5

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Vermischung und Behandlung von trockenen Schüttgütern und wasserhaltigen Substanzen, wobei die an sich bekannte in einem länglichen Gehäuse mit Stoffein- und -austrag angeordnete Mischvorrichtung, als beheizter und in Temperaturzonen unterteilter eine Brüdenrückführung aufweisender Reaktionsmischer mit vorzugsweise elektrisch angetriebenen und doppelt gelagerten Paddelwellen ausgestaltet ist, dessen Paddel bezüglich ihres Anstellwinkels zur Wellenachse verstellbar ausgeführt sind, wobei die Paddelwellen und die mit einer oder mehreren Düsen und/oder düsenartigen Öffnungen auf der Oberfläche versehenen Paddel in Hohlbauweise gestaltet und mit einer Brüdenzuführung verbunden sind. 10 15 20
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Düsen und/oder düsenartigen Öffnungen einzeln und/oder zonenweise absperbar sind. 25
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2, gekennzeichnet dadurch, daß die vor dem Stoffaustrag befindliche letzte Temperaturzone als Gemisch-Abkühlzone ausgebildet ist. 30

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

35

40

45

50

55

60

65

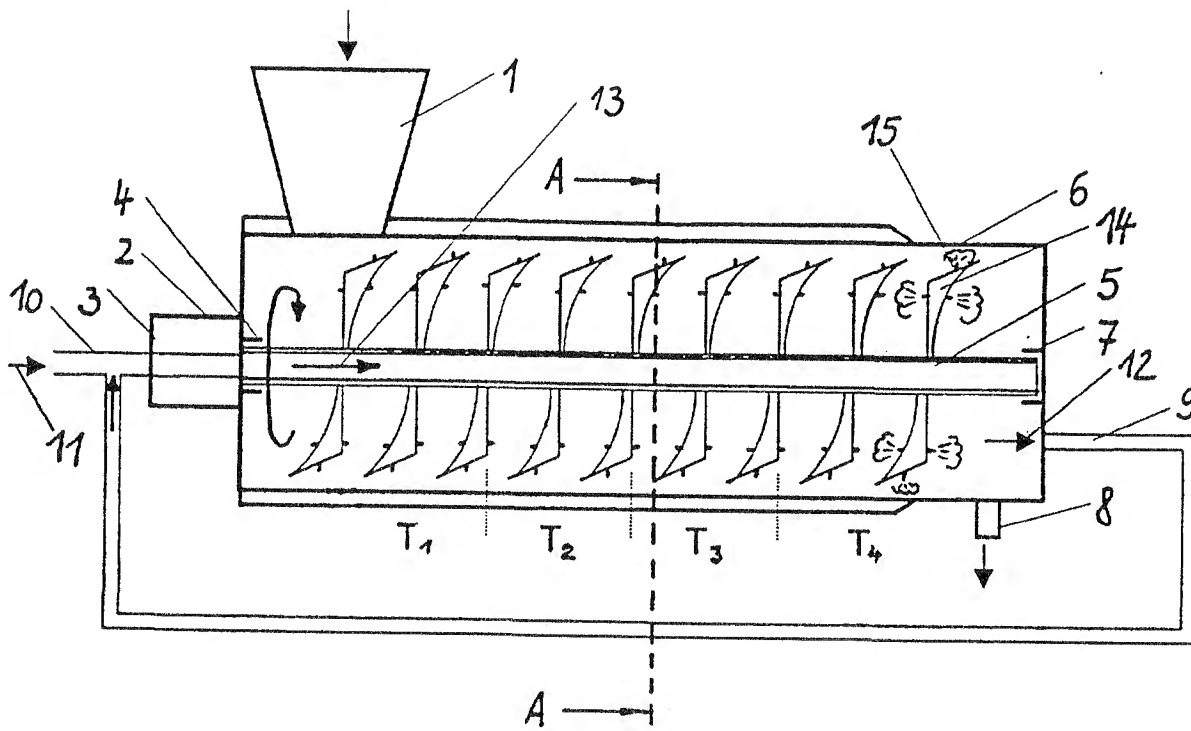


Fig. 1

Schnitt A-A

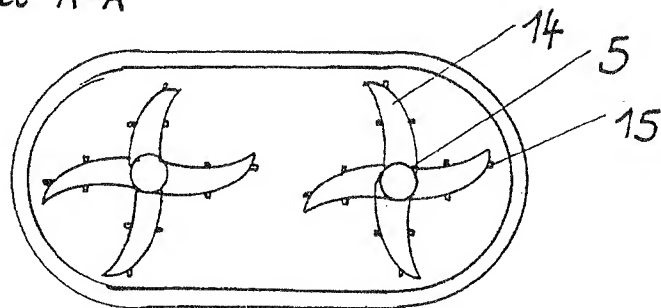


Fig. 2